J. Korea Saf. Manag. Sci. Vol. 16 No. 3 September 2014
http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.451
ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

BSC와 EVA를 이용한 TDABC 통합시스템의 개발

최 성 운*
*가천대학교 산업공학과

Development of Integrated System of Time-Driven Activity-Based Costing(TDABC) Using Balanced Scorecard(BSC) and Economic Value Added(EVA)

Sungwoon Choi*
*Department of Industrial Engineering, Gachon University

Abstract

The purpose of this study is to implement and develop the integrated Economic Value Added (EVA) and Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) model to seek both improvement of Net Operating Profit Less Adjusted Tax (NOPLAT) and reduction of Capital Charge (CC). Net Operating Profit Less Adjusted Tax (NOPLAT) can be maximized by reducing the indirect cost of an unused resource capacity increased by Cost Capacity Ratio (CCR) of TDABC. On the other hand, Capital Charge (CC) can be minimized by improving the efficiency of Invested Capital (IC) considered by Weighted Average Cost of Capital (WACC) of EVA. In addition, the integrated system of TDABC using Balance Scorecard (BSC) and EVA is developed by linking between the lagging indicators and the three leading indicators. The three leading indicators include customer, internal process and growth and learning perspectives whereas the lagging indicator includes NOPLAT and CC in terms of financial perspective. When the Critical Success Factor (CSF) of BSC is cascading as a cause and an effect relationship, time driver of TDABC and capital driver of EVA can be used efficiently as Key Performance Indicator (KPI) of BSC. For a better understanding of the proposed EVA/TDABC model and BSC/EVA/TDABC model, numerical examples are derived from this paper. From the proposed model, the time driver of TDABC and the capital driver of EVA are known to lessen indirect cost from comprehensive income statement when increasing the efficiency of operating IC from the statement of financial position with unified KPI cascading of aligned BSC CSFs.

Keywords : EVA, TDABC, NOPLAT, IC, CC, CCR, WACC, Time Driver, Capital Driver, BSC, CSF, KPI

1. 서론

최근 기업에서는 고객요구의 다양화와 시장요구품질의 고급화에 따른 다품종소량수요에 적극 부응하기 위해 FMS(Flexible Manufacturing System), CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)의 생산자동화와 ERP (Enterprise Resource Planning), SCM(Supply Chain Management)의 경영정보화 도입을 활발히 진행하고 있다.

† 이 논문은 2014년 가천대학교 교내연구비 지원에 의한 것임
† Corresponding Author : Sungwoon Choi, 1342 Seongnamdaero, Sujeong-gu, Seongnam-si, Gyunggi-do, Korea MP : 011-256-0697, Email : swchoi@gachon.ac.kr
Received July 20, 2014; Revision Received September 18, 2014; Accepted September 18, 2014.

이러한 대규모 자동화, ICT(Information and Communication Technology) 설비투자에 따라 원가구성에서 직접비보다 간접비의 비중이 커지고 있다. 따라서 과거 소품종대량생산방식의 노동집약적 산업에서 직접노무비 위주로 규모의 경제를 실현했던 원가계산방식을 현재처럼 다품종소량생산방식의 자본집약적산업에서 제조, 관리 간접비의 비중이 큰 범위의 경제를 실현하려는 비즈니스에 그대로 적용할 경우 원가왜곡으로 인한 가격결정 미스로 인해 시장경쟁력을 잃게 된다.

이렇듯 다품종소량생산방식에서는 잦은 스펙변화에 따른 복잡한 연구개발과 생산준비활동 및 소량운반에 따른 빈번한 물류 프로세스 활동의 복잡성(Complexity)으로 인해 간접비의 비중이 커지고 있다. 이 경우 제품별, 고객별, 주문별, 유통채널별 원가대상(Cost Object)에 대해 간접비를 발생시키는 활동(Activity)을 원가동인(Cost Driver)인 인과관계로 직접추적(Tracing)해서 간접비를 배부(Allocation), 할당(Assignment)하는 활동기준원가계산 방식이 ABC(Activity-Based Costing)이다. 그러나 ABC는 원가대상에 대해 간접비의 인과관계가 되는 원가동인을 선정하기 위한 활동분석(Activity Analysis)시 활동의 구분이 세분화될 경우 이에 대한 원가동인의 수가 기하급수적으로 늘어나 비효율적인 원가운영조직이 되어 프로세스개선을 위한 경영혁신전략에 어려움을 겪을 수 있다.

이러한 ABC의 원가동인해석의 다양성과 다수의 원가동인으로 인한 복잡성을 해결하기 위해 프로세스 활동에 간접비를 야기시키는 자원능력(Resource Capacity)을 대상으로 공통된 하나의 시간동인(Time Driver)을 사용하여 활동별, 원가대상별로 효율적이면서도 정확한 간접비를 실시하는 시간동인 활동기준원가계산방식이 TDABC(Time-Driven Activity-Based Costing) [19, 20]이다. 따라서 TDABC에서는 원가대상별 간접비를 야기시키는 활동분석을 심도있게 분해하더라도, 늘어나는 활동수에 따라 자원별 시간방정식(Time Equation)에 시간동인에 의한 프로세스 시간(Process Time)을 선형적으로 더해주면 되는 효율적인 원가배부방식이며 자원의 능력별 유휴시간(Unused Time)을 쉽게 파악할 수 있어 기업자원의 이용률과 프로세스 개선을 동시에 추구할 수 있는 효과적인 원가혁신경영과 원가전략예산 방식이다.

TDABC의 연구로는 문헌조사[7,34], 제조산업에서 TDABC 적용[5][22][28], RCA(Resource Consumption Accounting)와 TDABC의 비교[32], TDABC 추적(Longitudinal)연구사례[14], 항공산업에서 TDABC적용[18], 물류산업에서 TDABC적용[9,10,11,29], 의료산업에서 TDABC적용[8,13,16,17,33], 보험업에서 TDABC적용[21], 은행에서 TDABC적용[2], 도서관에서 TDABC적용[31], 사립학교에서 TDABC적용[35], 레스토랑에서 TDABC적용[12], 축산업에서 TDABC적용[4], ICT산업에서 TDABC적용[1], 디지털 포렌식(Digital Forensic)에서 TDABC적용[26], 퍼지로직(Fuzzy Logic)을 이용한 TDABC적용[24,27]등의 연구가 이루어지고 있다.

그러나 기업가치향상을 위해 자본이용률을 극대화하는 EVA(Economic Value Added)[15,30]와 ABC의 통합에 대한 연구[6]는 일부 이루어졌으나, TDABC와 EVA의 통합에 대한 연구는 전혀 수행되고 있지 않다. 또한 다양한 이해관계자(Stakeholder)의 관점에서 경영전략을 정렬(Alignment)하는 BSC(Balanced Scorecard)와 TDABC의 통합에 대한 연구[3,23,25]는 일부 이루어졌으나, 이를 기업가치에 연계하는 BSC, TDABC와 EVA의 통합연구는 전혀 수행되고 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 단일의 시간동인(Time Driver)과 자본동인(Capital Driver)에 의해 합리적인 간접원가의 배분과 투자자본의 효율성을 동시에 추구하는 TDABC와 EVA 통합모형을 최초로 개발하고 미사용자원의 재배치와 프로세스 개선에 관한 적용예를 제시한다. 또한 NOPLAT(Net Operating Profit Less Adjusted Tax)과 CC(Capital Charge)에 의한 재무성과 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장관점의 BSC, CSF(Critical Success Factor)에 공통된 TDABC 시간동인과 EVA자본동인의 KPI(Key Performance Indicator)로 캐스케이팅(Cascading)할 수 있는 BSC와 EVA, TDABC 통합모형을 최초로 개발하고 경영전략을 도출하는 적용 예를 제시한다.

2. EVA와 TDABC 통합시스템 개발 및 적용

2.1 EVA/TDABC 통합시스템의 개발

2.1.1 EVA/TDABC에서 BOA에 의한 활동구분 방안

TDABC의 활동분석에서 ARP(Activity Requirement Planning)의 BOA(Bill of Activity)는 제품, 고객, 유통채널, 주문의 원가대상을 산출(Output)하기 위해 투입(Input)되는 표준활동소요량(Standard Activity Usage)으로 전자회사[36]의 예는 <Table 1>과 같다.

http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.451 ISSN 2288-1484(Online)

<Table 1> Bill of Process Activity for Electronic Manufacturing Company

<Table 1.1> SM&RD Mega Process

Mega Process	Process	Unit Activity
SM : Sales&Marketing	PP : Product Planning	BPTFM : Breakthrough Product Task For Management, PRM : Product Road Map, NPIPM : New Product Introduction Process Management, PPR : Product Portfolio Restructuring, CIIGCB : Customer Insight, Idea Generation&Concept Building
	MS : Marketing Strategy	BSB : Branding Strategy Building, CCD : Communication Concept Development, GPEP : Global Promotion Event Planning, MCD : Marketing Communication Development, 4PP : Place, Product, Price, Promotion Planning
	DOS : Domestic&Overseas Sales	CTM : Customer Trust Management, STP : Segmentation, Targeting, Positioning, CRM : Customer Relationship Management, OTDS : On Time Delivery Supporting
	ARM : Accounts Receivable	FIS : Follow-up Inquiries Sending, PDAN : Past Due Accounts Negotiating, CRT : Cash Receipts Tracking, CAR : Collection Agencies Referring, ARRA : Auditing and Reporting Accounts Receivables
RD : Research&Development	RDP : R&D Planning	TIG : Technological Information Gathering, RPM : Research Project Management, NPDP : New Product Development Planning
	HSUD : Hardware, Software, User Interface Design	PTD : Product Development, NTPPD : New Technology&Professional Product Development, SRA : Software Requirement Analysis, SAD : Software Architecture Design, SQM : Software Quality Management, HCIBD : HCI Based Development, SBD : Smart Based Development
	UD : User Experience Design	PDN : Product Design, GD : Graphic Design, CMF : Color Material Finishing, UX : User Experience, IR : Insight Research
	MD : Mechanical Design	DCD : Die Casting Design, MPIR : Mass Production Initial Review, OPD : Optimal Process Development, ATR : Advanced Technology Development, LS : Line Up Supporting

<Table 1.2> PPM Mega Process

PPM : Production&Plant Management	PMM : Procurement & Material Management	SI : Supplier Investigation, TCOBN : Total Cost Optimization Based Negotiation, SQE : Supplier Quality Engineering, DMP : Direct Material Procurement, GP : General Procurement, WIM : Warehouse and Inventory Management
	PM : Production Management	PNP : Production Planning, PEMP : Production Execution and Manpower Planning, PCCI : Process and Cost Control&Innovation, SM : Subcontraction Management, CFDIM : Capacity, Forecasting, Delivery and Inventory Management
	MP : Manufacturing&Production	LM : Labor Management, TPM : Total Productive Management, MRP : Manufacturing Resource Planning, PYM : Productivity Management
	PE : Production Engineering	STA : Standard Time Analysis, MTS : Machine Trouble Shooting, LI : Layout Improvement, PSP : Process Planning
	QP : Quality Planning	QS : Quality Strategy, QSI : Quality System Innovation, TIP : Test&Inspection Planning SDR : Standard Document Revision
	QE : Quality Examination	IQQ : Initial Quality Qualification, RT : Reliability Testing, RIPFI : Receiving, In-Process and Finishing Inspection, QIF : Quality Issue Feedback
	FE : Facility Engineering	ACFM : Architecture and Civil Maintenance, EFM : Electrical Facility Maintenance, MFM : Mechanical Facility Maintenance, UM : Utility Maintenance
	ESH : Environment, Safety&Health	EM : Environment Management, SM : Safety Management, HM : Health Management

활동(Activity)은 조직(Organization)의 직무, 업무, 일(Job)로서 ICT(Information and Communication Technology)에서는 연계(Interface)하는 수준에 따라 기능(Function), 프로세스(Process), 시스템(System), 네트워크(Network)로 확장된다. 활동의 연계관계인 기능은 목적어의 목표(Ends, Object)와 동사의 수단(Means, Verb)으로 구성되고 표현된다. 테일러가 감독기능, 페이욜이 관리기능을 만든 후 과거 소품종대량수요시대에서는 전문화된 기능인 부서(Department)에 의한 업무기능분담을 통해 기업의 조직을 운영하였다.

<Table 1.3> LS&SU Mega Process

LS : Logistics&Service	SCM : Supply Chain Management	SCMPI : SCM Process Innovation, GLI : Global Logistics Innovation, TTM : Tax Tariff Management
	VOCS : Voice of Customer Strategy	CNS : Customer Needs Support, CF : Customer Feedback, CSO : Customer Service Optimization, IOC : Inbounding and Outbounding Call
	SC : Service Center	MOT : Moment Of Truth, SSB : Service Strategy Building, SET : Service Engineer Training, SCNM : Service Center Network Management
SU : Support	PS : Planning&Strategy	CPR : Coporate PR, MPR : Marketing PR, GMSP : Global Management Strategy Panning, MB : Management Budgeting, BSC : Balanced Scrorecard
	FACL : Financing Accounting,&Corporate Legal	FSR : Financial Statement Reporting, AA : Accounting Audit, FP : Financing Planning, FERM : Foreign Exchange Risk Management, IR : Investor Relation, LAS : Legal Advisory Service, LCRS : Legal and Contractual Risk Support, TDR : Tender Document Reviews
	PRGA : Public Relation&General Affairs	GPR : Global PR, IPR : Integrated PR, CAS : CEO Assisting and Supporting, FAM : Facility Asset Management, FDM : Fire and Disaster Management, BEM : Building Energy Management
	HM : Human Resource Development&Management	CPOD : Competency Planning and Organization Development, JHRDTA : Job and HRD Trend Analysis, RD : Recruiting and Development, PA : Performance Appraising, CDP : Career Development Path, ILS : Integrated Learning Service
	ICT : Information and Communication Technology	HSNOS : Hardware, Software and Network Operating System, IB : ICT Budgeting, ISFT : ICT System Fault Troubleshooting, BPM : Business Process Management, IPD : ICT Procedure Document

그러나 최근 다품종 소량수요시대에서는 분권화되고 단절된 부서기능에 의해서는 고객의 다양한 욕구를 충족시킬 수 없어 관련 고객지원부서간의 연계관계인 프로세스로 조직을 운영하고 있다.

따라서 TDABC에 필수적으로 요구되는 활동분석을 효과적이고 효율적으로 실행하기 위해서는 기능과 프로세스 구분에 따른 작성(Preparation), 검토(Review), 승인(Approval)의 기록(Record)에 대한 업무분담을 기술한 문서(Document)의 이해가 요구된다. 특정부서기능내의 특정기능에 대한 기록운영을 기술한 문서를 지침서(Instruction)라고 하며 관련부서기능간의 수발신 연계업무프로세스에 대한 기록운영을 기술한 문서를 절차서(Procedure)라 한다. 프로세스를 연계하면 시스템이 되고 이를 기술한 문서를 품질매뉴얼(Quality Manual)이라 하고 시스템을 웹으로 연결하면 네트워크가 된다.

예를 들어 R&D 기획부서에서 개발목표스펙에 대한 달성도와 완성도를 개발담당자가 검증하는 DV(Design Verification)의 기능은 독립된 부서의 지침서에 의해 운영되므로 TDABC의 활동분석이 비교적 용이하다. 그러나 자재, 품질, 원가, 납기, 포장, 운송조건 등의 다양한 고객요구사항을 고려하기 위해 개발전 관련부서에 의해 연계검토하는 DR(Design Review)프로세스는 절차서에 의해 수행되므로 TDABC활동분석시 관련업무에 대한 소요시간과 횟수를 명확히 구분하고 정의해야 정확한 원가계산이 가능하다.

산업공학(Industrial Engineering)의 동작시간연구(Motion&Time Study)에서 공장에서 사람의 작업수준을 요소동작(Elementary Motion), 단위동작(Unit Motion), 요소작업(Elementary Work), 단위작업(Unit Work)으로 구분해서 각각에 대한 표준시간을 DWF인 경우 10^{-4}분, RWF인 경우 10^{-3}, MTM인 경우 6×10^{-4}분의 측정단위로 표준시간을 활용하여 노동생산성 향상을 도모하고 있다. 단위동작인 Take는 Reach, Grasp, Preposition, Move로, 단위동작인 Object는 Use, Assembly, Inspect로, 단위동작인 Put은 Move, Release의 요소동작으로 구성된다. 요소작업은 BWF와 같은 3개의 단위동작인 TOP(Take, Objective, Put)으로 구성되어 어떤 목적을 가진 최소의 작업단위로, 기능에 의한 SAO(Subject, Act, Object)로 표현되며 TDABC에서 사용되는 최소활동단위이다. 여러개의 요소작업으로 구성된 단위작업은 FPC(Flow Process Chart), VSM(Value Stream Mapping)에서 사용되는 업무(작업, 가공, 작성, ○표시), 검토(확인, 결재, 검사, 양의 경우□표시, 질의 경우 ◇표시), 이동(운반, →표시), 대기(저장, ▽표시), 지연(오류, D표시)등의 5가지 활동으로 구성된다. 단위작업은 TDABC에서 ○표시의 업무인 부가가치활동과 ◇, ▽, →, D표시의 확인, 대

기, 이동, 지연의 비부가가치활동을 구분하여 개선하는 활동단위로 사용되며, 특히 Lean Six Sigma에서는 전체 활동시간 중 부가가치시간의 비율인 MCE (Manufacturing Cycle Efficiency)의 척도로 프로세스를 개선한다.

또한 단위작업에 대한 SIPOC(Supplier, Input, Process, Output, Customer)을 이용하여 현재수준의 잘못된 활동으로 개선을 탐지하지 못하는 리스크를 Undetectability, 하위수준(Input)활동의 발생확률의 리스크를 Occurrence, 상위수준(Output)활동에 영향을 미치는 심각도의 리스크를 Severity의 3가지에 의한 APN(Activity Priority Number)지수로 핵심적인 단위작업을 선정할 경우 효율적인 TDABC활동분석이 가능하다[6].

TDABC의 기본활동이 되는 요소작업의 표준시간을 측정하는 IE에서는 개당표준시간 SPU(Standard Time Per Unit)를 (1)식과 같이 구한다.

$$SPU = \text{개당평균관측시간} \times \text{레이팅계수} \times \left(\frac{1}{1-\text{여유율}}\right) \quad (1)$$

이렇듯 표준시간을 구할 경우 표준작업환경하에서 보통의 숙련자의 숙련도, 노력, 작업환경, 일관성을 고려하여 레이팅계수를 구하고 생리적욕구, 피로, 작업조편성, 기계간섭, 소로트, 장사이클 작업에 의한 여유시간을 정밀하게 고려해준다.

비록 TDABC가 IE의 동작시간연구처럼 정해진 공장에서 작업자를 대상으로 정밀한 활동구분과 측정방법을 그대로 사용하지는 못하더라도 다양하고 불확실한 고객의 요구조건을 간접적으로 지원하는 관리활동에 대해서는 최소한 단위작업활동과 요소작업활동에 대한 구분과 측정방법은 적극 도입할 필요가 있다. <Table 2>에서 단위작업에 의한 시간방정식에 의한 프로세스시간 PT(Process Time)=횟수당 표준시간(Hours Per Quantity, HPQ)×횟수(Quantity)=βx로 PT=$f(x)$의 관계를 가지며 이를 요소작업으로 분해하면 <Table 2> 단위작업의 x는 <Table 3> 요소작업의 y와 $x=f(y)$의 관계를 갖는다. ABC와 같이 세부 활동구분에 따라 복잡한 활동이 발생하는 단점을 극복하기 위해 모든 활동에 대해 단일의 시간동인(Time Driver)을 사용하는 TDABC에서는 시간측정에 대한 공정성과 정확성이 담보되지 않을 경우 원가계산과 개선활동에 대한 조직의 신뢰도를 잃게 되므로 시간측정대상자의 선정, 여유시간의 고려, 활동구분, 표준시간을 측정하기 위한 직무환경 등을 고려해서 활동구분과 시간방정식을 운영해야 한다.

2.1.2 EVA/TDABC에서 시간동인에 의한 간접비 배부방안

EVA(Economic Value Added)는 발생회계의 임의적 추정과 이익유연화에 의한 회계적 자의성을 피하기 위해 객관적인 현금주의와 영업활동과정에서 조정된 (1)식과 같은 세후영업이익 NOPLAT(Net Operating Profit Less Adjust Tax)를 사용한다.

$$NOPLAT = \text{매출액} \pm \text{매출원가조정} \pm \text{판매관리비조정} \pm \text{영업외수익과비용조정} \pm \text{법인세조정} \quad (2)$$

(2)식에서 매출원가는 객관적 현금액에 의한 조정, 판매관리비는 영업외항목배제를 위한 조정, 영업외수익과 비용은 영업항목의 산입을 위한 조정 등을 통해 발생원가에 의한 임의성을 최소화하고 영업활동에 의한 현금유출관계를 객관적으로 고려해준다.

TDABC에서 활동(Activity)은 자원(Resource)을 소비하고, 자원은 총계정원장(General Ledger)의 원가(Cost)와 비용(Expense)의 계정과목을 소비한다. 자원은 생산투입요소로서 노동(Man, Labor), 설비(Machine, Capital, 자본), 경영혁신과 기술개방방법(Method, Knowhow, Process), 토지(Land), 정보(Information), 환경안전에너지(Environment, Safety, Energy)로 3M1LIE의 약어로 표기된다. 노동자원은 NOPLAT을 위해 조정된 포괄손익계산서의 총계정원장에서 급여, 퇴직급여, 복리후생비, 여비교통비, 설비자원은 감가상각비, 수선비, 전력비, 운반비, 유류비, 토지자원은 보관료, 임차료, 화재보험료, 정보자원은 통신비, 전산시스템유지보수비, 경영혁신자원은 교육훈련비, 인증컨설팅수수료, 기술개발자원은 무형자산상각비, 특허수수료, 환경안전에너지자원은 폐기물처리비, 폐수처리비, 안전환경검사수수료 등의 계정과목에서 분류, 집계한다. TDABC에서 주로 사용되는 공급자원(Resources Supplied)으로는 조직, 문화, 리더십, 역량을 나타내는 인적노동자원과 ICT시스템, 설비, 치공구, 금형 등을 나타내는 설비자본자원 및 건물의 면적을 나타내는 토지자원이 있다.

<Table 2> Time Equation of Electronic Manufacturing Company

Process		Unit Activity						
SM	PP	$\beta_1 x_1$: BPTFM	$\beta_2 x_2$: PRM	$\beta_3 x_3$: NPIPM	$\beta_4 x_4$: PPR	$\beta_5 x_5$: CIIGCB		
	MS	$\beta_1 x_1$: BSB	$\beta_2 x_2$: CCD	$\beta_3 x_3$: GPEP	$\beta_4 x_4$: MCD	$\beta_5 x_5$: 4PP		
	DOS	$\beta_1 x_1$: CTM	$\beta_2 x_2$:STP	$\beta_3 x_3$: CRM	$\beta_4 x_4$: OTDS			
	ARM	$\beta_1 x_1$: FIS	$\beta_2 x_2$: PDAN	$\beta_3 x_3$: CRT	$\beta_4 x_4$: CAR	$\beta_5 x_5$: ARRA		
RD	RDP	$\beta_1 x_1$: TIG	$\beta_2 x_2$:RPM	$\beta_3 x_3$: NPDP				
	HSUD	$\beta_1 x_1$: PTD	$\beta_2 x_2$: NTPPD	$\beta_3 x_3$: SRA	$\beta_4 x_4$: SAD	$\beta_5 x_5$: SQM	$\beta_6 x_6$: HCIBD	$\beta_7 x_7$: SBD
	UD	$\beta_1 x_1$: PDN	$\beta_2 x_2$: GD	$\beta_3 x_3$: CMF	$\beta_4 x_4$: UX	$\beta_5 x_5$: IR		
	MD	$\beta_1 x_1$: DCD	$\beta_2 x_2$: MPIR	$\beta_3 x_3$: OPD	$\beta_4 x_4$: ATR	$\beta_5 x_5$: LS		
PPM	PMM	$\beta_1 x_1$: SI	$\beta_2 x_2$: TCOBN	$\beta_3 x_3$: SQE	$\beta_4 x_4$: DMP	$\beta_5 x_5$: GP	$\beta_6 x_6$: WIM	
	PM	$\beta_1 x_1$: PNP	$\beta_2 x_2$: PEMP	$\beta_3 x_3$: PCCI	$\beta_4 x_4$: SM	$\beta_5 x_5$: CFDIM		
	MP	$\beta_1 x_1$: LM	$\beta_2 x_2$: TPM	$\beta_3 x_3$: MRP	$\beta_4 x_4$: PYM			
	PE	$\beta_1 x_1$: STA	$\beta_2 x_2$: MTS	$\beta_3 x_3$: LI	$\beta_4 x_4$: PSP			
	QP	$\beta_1 x_1$: QS	$\beta_2 x_2$: QSI	$\beta_3 x_3$: TIP	$\beta_4 x_4$: SDR			
	QE	$\beta_1 x_1$: IQQ	$\beta_2 x_2$: RT	$\beta_3 x_3$: RIPFI	$\beta_4 x_4$: QIF			
	FE	$\beta_1 x_1$: ACFM	$\beta_2 x_2$: EFM	$\beta_3 x_3$: MFM	$\beta_4 x_4$: UM			
	ESH	$\beta_1 x_1$: EM	$\beta_2 x_2$: SM	$\beta_3 x_3$: HM				
LS	SCM	$\beta_1 x_1$: SCMPI	$\beta_2 x_2$: GLI	$\beta_3 x_3$: TTM				
	VOCS	$\beta_1 x_1$: CNS	$\beta_2 x_2$: CF	$\beta_3 x_3$: CSO	$\beta_4 x_4$: IOC			
	SC	$\beta_1 x_1$: MOT	$\beta_2 x_2$: SSB	$\beta_3 x_3$: SET	$\beta_4 x_4$: SCNM			
SU	PS	$\beta_1 x_1$: GMSP	$\beta_2 x_2$: MB	$\beta_3 x_3$: BSC				
	FACL	$\beta_1 x_1$: FSR	$\beta_2 x_2$: AA	$\beta_3 x_3$: FP	$\beta_4 x_4$: FERM	$\beta_5 x_5$: IR	$\beta_6 x_6$: LAS	$\beta_7 x_7$: LCRS	$\beta_8 x_8$: TDR
	PRGA	$\beta_1 x_1$: CPR	$\beta_2 x_2$: MPR	$\beta_3 x_3$: GPR	$\beta_4 x_4$: IPR	$\beta_5 x_5$: CAS	$\beta_6 x_6$: FAM	$\beta_7 x_7$: FDM	$\beta_8 x_8$: BEM
	HM	$\beta_1 x_1$: CPOD	$\beta_2 x_2$: JHRDTA	$\beta_3 x_3$: RD	$\beta_4 x_4$: PA	$\beta_5 x_5$: CDP	$\beta_6 x_6$: ILS	
	ICT	$\beta_1 x_1$: HSNOS	$\beta_2 x_2$: IB	$\beta_3 x_3$: ISFT	$\beta_4 x_4$: BPM	$\beta_5 x_5$: IPD		

TDABC에서 자원의 실제능력(Practical Capacity)을 산출하기 위해서는 산업공학의 공수계획(Capacity Plan)에서 사용되는 (3)식을 벤치마킹하면 효과적이다.

$$\text{노동자원의 인적작업능력} = \text{월작업일수} \times \text{일일작업시간} \times \text{작업자수} \times OLE \times \text{능력환산계수}$$

$$\text{설비자원의 기계공정능력} = \text{월가동일수} \times \text{일일가동시간} \times \text{기계수} \times OEE$$

$$OLE\text{또는}OEE = \frac{\text{계획조업부하시간}}{\text{달력재적총시간}} \times \frac{\text{레이트운영가동시간}}{\text{계획조업부하시간}} \times \frac{\text{실제순운영시간}}{\text{레이트운영가동시간}} \times \frac{\text{가치운영시간}}{\text{실제순운영시간}} = \text{이용률} \times \text{시간가동률} \times \text{성능가동률} \times \text{양품률} \quad (3)$$

여기서 OLE(Overall Labor Effectiveness), OEE (Overall Equipment Effectiveness)는 각각 사람에 의한 작업과 기계에 의한 공정에서의 PAC (Performance Analysis and Control)과 TPM(Total Productive Maintenance)의 가동률을 나타내며 능력환산계수는 숙련자인 경우 1.0, 미숙련자인 경우 0.5로 적용하듯이 TDABC의 경우는 3년이상의 관리간접업무경험이 있는 경우는 1.0, 신입사원 또는 수습사원인 경우는 0.5로 적용한다.

<Table 3> General Time Equation

Process Time	Elementary Activity
$PT = \alpha + \alpha_j y_j \quad \alpha_{jj'} y_j y_{j'}$	α_0 : Basic Time for Elementary Activity α_j, $\alpha_{jj'}$: Incremental Time for Main Activity and Two-Way Interaction Activity y_j, $y_{jj'}$: Incremental Quantity for Main Activity and Two-Way Interaction Activity(Time Driver)

http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.451 ISSN 2288-1484(Online)

TDABC에서는 최대이론적조업도(Maximum Theoretical Capacity)에 대해 약 70~80% 정도의 실제적 조업도(Practical Capacity)를 적용하라는 의미는 (3)식의 OLE, OEE에서 경영자책임, 관리자책임, 감독자책임, 담당자책임의 4가지로 구분된 가동률의 적용범위를 일반화한 표현으로 TDABC에서도 가치운영시간에 의한 실제조업도가 달력재적총시간에 의한 최대조업도가 달성될 수 있도록 계층별, 단계별로 가동률 향상에 대한 혁신활동을 끊임없이 수행해야 한다.

사람의 조립작업에 주로 의존하는 자동차산업에서는 자동차 1대 만드는데 1시간동안 필요한 3년이상의 숙련된 작업자수를 표준공수 PHPU(Person Hour Per Unit)라고 하며 이의 역수는 UPPH(Unit Per Person Hour)가 되며 사람을 고려하지 않은 경우 UPH(Unit Per Hour)로 HPV(Hour Per Vehicle)의 역수가 된다. 기계의 장치공정에 의한 반도체산업에서는 설비 1대가 1시간동안 반도체 1개를 만드는 데 걸리는 시간을 UPEH(Unit Per Equipment Hour)라고 하며 UPPH, UPEH에 따라 노동자원과 기계자원의 능력(Capacity)계산과 이에 대한 부하(Load)에 의한 유휴시간(Idle Time)이 달라진다.

TDABC에서는 인적자원능력과 설비능력이 갖는 실제가용시간인 PC(Practical Capacity), 실제 활동에 부하로 사용된 처리시간인 PT(Process Time), 능력과 부하의 차인 유휴시간을 활동에서 사용하지 않은 시간인 UT(Unused Time)를 <Table 4>와 같이 구한다. 이렇듯 TDABC에서는 자원의 PC에 소요된 총계정원장의 계정과목으로 집계된 간접원가비용인 CPC(Cost of Practical Capacity)를 계산하여 이를 PC로 나눈 단위능력당 간접원가인 CCR(Cost Capacity Rate)를 산출하고 실제 부하시간인 PT와 유휴시간인 UT를 곱한 후 자원별, 활동별 간접원가를 배분한다.

이와 같이 TDABC는 전통적으로 공장의 작업활동을 대상으로 산업공학에서 사용하던 동작시간연구를 간접부서인 관리활동으로 확장하고, 공정계획에서 사용하던 노동, 설비자원의 능력, 부하, 유휴시간의 개념을 간접비 배부에 활용하는 기법이다. 또한 TDABC의 활동분석 역시 TQM, Lean Six Sigma에서 사용하는 프로세스 매핑과 혁신방법으로 최근의 ICT 정보시스템의 연계를 위한 프로세스기법과 같이 사용할 경우 시너지효과를 극대화할 수 있다.

EVA/TDABC에서 자원동인(Resource Driver)별, 프로세스활동(Process Activity)별 단위자원당간접비용 CCR과 실제적능력의 이용률 UPC를 구하는 단계는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Calculation of CCR and UPC for EVA/TDABC Integrated System

Resource Driver		$RD_1 \cdots RD_k \cdots RD_n$
Process	Activity	$AA_1 \cdots AA_k \cdots AA_n$
P_1	PA_{11}	$V_{i\cdot k}$: # of k Resource Driver of Total Activities of i Process
	⋮	
	PA_{1j}	$CPC_{i\cdot k} = AA_k \times \frac{V_{i\cdot k}}{\sum_{i=1}^{l} V_{i\cdot k}}$
⋮	⋮	
	PA_{1m}	
P_i	PA_{ij}	$CCR_{i\cdot k} = \frac{CPC_{i\cdot k}}{PC_{i\cdot k}}$
	⋮	
	PA_{l1}	$PT_{i\cdot k} = \sum_{j=1}^{m} \beta_{ijk} x_{ijk}$
⋮	⋮	
	PA_{lj}	$UT_{i\cdot k} = PC_{i\cdot k} - PT_{i\cdot k}$
P_l		$PC_{i\cdot k} = PT_{i\cdot k} + UT_{i\cdot k}$
⋮	⋮	
	PA_{lm}	$UPC_{i\cdot k} = \frac{PT_{i\cdot k}}{PC_{i\cdot k}} \times 100(\%$
Total		$\sum_{i=1}^{m} V_{i\cdot k}$

AA : Accounting Amount, RD : Resource Driver, P : Process, PA : Process Activity, CPC : Cost of Practical Capacity, PC : Practical Capacity, CCR : Cost Capacity Rate, PT : Process Time, UT : Unused Time, UPC : Utilization of Practical Capacity

단계1 : 노동, 설비, 토지, 정보, 에너지 등 생산에 투입된 공급자원(Resource Supplied) $RD_k(k=1,2,\cdots,n)$를 선정한다.

단계2 : 자원동인별 EVA에 의한 NOPLAT을 구하기 위해 (2)식과 같이 조정된 포괄손익계산서의 총계정원장 계정과목으로부터 간접원가와 비용인 $AA_k(k=1,2,\cdots,n)$를 집계, 분류한다.

단계3 : ARP(Activity Requirement Planning)의 BOA (Bill of Activity)에서 프로세스인 $P_i(i=1,2,\cdots,l)$와 프로세스활동인 $PA_{ij}(j=1,2,\cdots,n)$를 선정한다.

단계4 : 프로세스 P_i에 투입된 자원동인 RD_k의 실제적 능력 $PC_{i\cdot k}$를 (3)식과 같이 구한다.

단계5 : 자원동인 RD_k의 간접원가와 비용을 소모한 프로세스 P_i에 대한 자원동인의 수 $V_{i\cdot k}$를 인과관계에 의해 할당한다.

단계6 : 각 활동에 대한 자원의 실제적 능력인 $PC_{i\cdot k}$의 간접원가와 비용 $CPC_{i\cdot k}$를 자원동인의 수를 고려하여 (4)식과 같이 구한다.

$$CPC_{i\cdot k} = AA_k \times \frac{V_{i\cdot k}}{\sum_{i=1}^{l} V_{i\cdot k}} \quad (4)$$

단계7 : 프로세스 P_i에 투입된 자원동인 RD_k의 단위자원당간접비용 $CCR_{i\cdot k}$는 (5)식과 같이 구한다.

$$CCR_{i\cdot k} = \frac{CPC_{i\cdot k}}{PC_{i\cdot k}} \quad (5)$$

단계8 : 각 자원동인별 활동에 실제 소요된 프로세스 시간 $PT_{i\cdot k}$를 시간동인(Time Driver) β와 시간동인의 양 x를 이용하여 (6)식과 같이 구한다.

$$PT_{i\cdot k} = \sum_{j=1}^{m} \beta_{ijk} x_{ijk} \quad (6)$$

단계9 : 프로세스별 자원동인의 사용되지 않은 시간 $UT_{i\cdot k}$와 실제적 능력의 이용률 $UPC_{i\cdot k}$는 (7)식과 같이 구한다.

$$UT_{i\cdot k} = PC_{i\cdot k} - PT_{i\cdot k}$$
$$UPC_{i\cdot k} = \frac{PT_{i\cdot k}}{PC_{i\cdot k}} \times 100(\%) \quad (7)$$

원가대상인 주문된 제품(Production Order) PO에 투입된 프로세스와 자원동인의 PT, UT, PC에 대한 간접원가와 비용의 산출단계는 <Table 5>, <Table 6>과 같다.

<Table 5> Calculation of PT, UT and PC for EVA/TDABC Integrated System

Resource Driver		$RD_1 \cdots RD_k \cdots RD_n$
Process	Activity	$PO_1 \cdots PO_r \cdots PO_q$
P_1 ⋮ P_i ⋮ P_l ⋮	PA_{11} ⋮ PA_{1j} ⋮ PA_{1m} PA_{ij} ⋮ PA_{l1} ⋮ PA_{lj} ⋮ PA_{lm}	$PT_{i\cdot kr} = \sum_{j=1}^{m} \beta_{ijkr} x_{ijkr}$ $UT_{i\cdot kr} = PC_{i\cdot kr} - PT_{i\cdot kr}$ $CPT_{i\cdot kr} = PT_{i\cdot kr} \times CCR_{i\cdot k}$ $CUT_{i\cdot kr} = UT_{i\cdot kr} \times CCR_{i\cdot k}$ $CPC_{i\cdot kr} = CPT_{i\cdot kr} + CUT_{i\cdot}$

PO : Product Order, CPT : Cost of Process Time, CUT : Cost of Unused Time

<Table 6> Calculation of CPT, CUT and CPC for EVA/TDABC Integrated System

Resource Driver		$RD_1 \cdots RD_k \cdots RD_n$
Process	Activity	$CPT_{i..r}$, $CUT_{i..r}$, $CPC_{i..r}$
P_1 ⋮ P_i ⋮ P_l ⋮	PA_{11} ⋮ PA_{1j} ⋮ PA_{1m} PA_{ij} ⋮ PA_{l1} ⋮ PA_{lj} ⋮ PA_{lm}	$CPT_{i\cdot\cdot r} = \sum_{k=1}^{n} CPT_{i\cdot kr}$ $CUT_{i\cdot\cdot r} = \sum_{k=1}^{n} CUT_{i\cdot kr}$ $CPC_{i\cdot\cdot r} = \sum_{k=1}^{n} CPC_{i\cdot kr}$
Total		$CPT_{\cdot\cdot r} = \sum_{i=1}^{l} CPT_{i\cdot\cdot r}$ $CUT_{\cdot\cdot r} = \sum_{i=1}^{l} CUT_{i\cdot\cdot r}$ $CPC_{\cdot\cdot r} = \sum_{i=1}^{l} CPC_{i\cdot\cdot r}$
Total		$CPT_{\cdots} = \sum_{r=1}^{q} CPT_{\cdots r}$ $CUT_{\cdots} = \sum_{r=1}^{q} CUT_{\cdots r}$ $CPC_{\cdots} = \sum_{r=1}^{q} CPC_{\cdots r}$
Total		$CPC_{\cdots} = CPT_{\cdots} + CUT_{\cdots}$

단계1 : 제품 $PO_r(r=1,2,\cdots,q)$에 투입된 프로세스 P_i와 자원동인 RD_k에 대한 프로세스시간 $PT_{i\cdot kr}$과 사용하지 않은 시간 $UT_{i\cdot kr}$은 (8)식과 같이 구한다.

$$PT_{i\cdot kr} = \sum_{j=1}^{m} \beta_{ijkr} x_{ijkr}$$
$$UT_{i\cdot kr} = PC_{i\cdot kr} - PT_{i\cdot kr} \quad (8)$$

단계2 : 자원의 능력 PC와 실제 부하인 PT, UT에 소요된 간접원가와 비용을 (5)식과 (8)식을 이용하여 (9)식과 같이 구한다.

$$CPT_{i\cdot kr} = PT_{i\cdot kr} \times CCR_{i\cdot k}$$
$$CUT_{i\cdot kr} = UT_{i\cdot kr} \times CCR_{i\cdot k}$$
$$CPC_{i\cdot kr} = CPT_{i\cdot kr} + CUT_{i\cdot kr} \quad (9)$$

단계3 : 객관적 현금주의와 영업활동에 의해 조정된 NOPLAT과 TDABC 시간동인에 의해 할당된 간접원가와 비용을 이용하여 원가대상인 제품별 EVA를 비교하기 위하여 <Table 6>과 같이 프로세스 P_i, 제품 PO_r에 대한 CPT, CUT, CPC를 (10)식과 같이 구한다.

$$CPT_{i..r} = \sum_{k=1}^{n} CPT_{i\cdot kr}$$
$$CUT_{i..r} = \sum_{k=1}^{n} CUT_{i\cdot kr}$$
$$CPC_{i..r} = \sum_{k=1}^{n} CPC_{i\cdot kr} \quad (10)$$

http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.451 ISSN 2288-1484(Online)

전체 제품에 투입된 자원능력, 프로세스시간, 사용하지 않은 시간에 대한 간접원가와 비용은 각각 $CPC_{...}$, $CPT_{...}$, $CUT_{...}$로서 점(Dot)은 프로세스 P_i, 프로세스활동 PA_{ij}, 자원동인 RD_k, 제품 PO_r에 대한 첨자위치를 고려하여 합산했다는 수학적 연산의 의미이다.

2.1.3 EVA/TDABC에서 자본동인에 의한 자본비용 배부방안

EVA(Economic Value Added)는 객관적 현금주의와 순수한 영업활동에 의해 조정된 세후순영업이익 NOPLAT(Net Operating Profit Less Adjusted Tax)에서 자본비용인 CC(Capital Charge)를 차감한 경제적 이익으로 (11)식과 같다.

$$\begin{aligned} EVA &= NOPLAT - CC \\ &= NOPLAT - IC \times WACC \end{aligned} \qquad (11)$$

(11)식에서 WACC(Weighted Average Cost of Capital)는 부채 중 차입금과 자기자본의 상대적비율을 가중치로 고려한 자본비용율로서 조달되는 자본금이 주주의 입장에서 최적으로 유지될 수 있도록 자본구조가 이루어져야 한다. 또한 영업활동에 투하된 자본 IC(Invested Capital)는 현금, 매출채권, 선급금, 재고자산, 토지건물, 기계장치, 보증금의 영업자산에서 매입채무, 선수금, 미지급비용의 영업부채를 차감하여 구하며, 내외부로부터 조달된 영업자본이 과도하게 투자되지 않도록 자본이용률에 대한 기회비용인 WACC를 고려한다. 즉, EVA는 순수한 영업활동과 객관적 현금주의에 의해 창출된 포괄손익계산서에 의한 NOPLAT이 내외부에서 조달된 재무상태표의 IC에 대한 기회비용 WACC로부터 자본비용보다 클 경우에 한해 경영자가 투자하게끔 하는, 이익률과 자본이용률을 동시에 체크할 수 있는 주주관점에서의 기업가치지표이다.

프로세스에 투입된 자본동인 CAD(Capital Driver)에 의한 자본비용 CC(Capital Charge)을 산출하는 단계는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> Calculation of Capital Charge for EVA/TDABC Integrated System

Capital Driver		$CAD_1 \cdots CAD_z \cdots CAD_w$	Total
Invested Capital		$IC_1 \cdots IC_z \cdots IC_w$	
Process	Activity	$CC_1 \cdots CC_z \cdots CC_w$	
P_1 ⋮ P_i ⋮ P_l ⋮	PA_{11} ⋮ PA_{1j} ⋮ PA_{1m} PA_{ij} ⋮ PA_{l1} ⋮ PA_{lj} ⋮ PA_{lm}	$D_{i\bullet z}$: # of z Capital Driver of Total Activities of i Process $CC_z = IC_z \times WACC$ $CC_{i\bullet z} = CC_z \times \dfrac{D_{i\bullet z}}{\sum_{i=1}^{l} D_{i\bullet z}}$	$CC_{i..} = \sum_{z=1}^{w} CC_{i\bullet z}$
Total		$\sum_{i=1}^{l} D_{i\bullet z}$	$CC_{...} = \sum_{i=1}^{l}\sum_{z=1}^{w} CC_{i\bullet z}$

단계1 : 영업자산과 영업부채로 조정된 재무상태표에서 자본동인 $CAD_z(z=1,2,\cdots,w)$ 항목을 선정하고 투하자본 IC_z를 구한다.

단계2 : 각 자본동인 CAD_z에 대해 자본기회비용인 WACC를 고려하여 (12)식과 같이 자본비용 CC_z를 구한다.

$$CC_z = IC_z \times WACC \qquad (12)$$

단계3 : ARP의 BOA에 의해 프로세스 $P_i(i=1,2,\cdots,l)$과 프로세스활동 $PA_{ij}(j=1,2,\cdots,m)$를 선정한다.

단계4 : 자본비용 CC_z를 소모한 프로세스 P_i에 투입된 자본동인의 수 $D_{i\bullet z}$를 인과관계에 의하여 할당한다.

단계5 : 각 프로세스에 대한 자본비용 $CC_{i\bullet z}$를 할당된 자본동인의 상대적 비율에 의하여 (13)식과 같이 구한다.

$$CC_{i\bullet z} = CC_z \times \frac{D_{i\bullet z}}{\sum_{i=1}^{l} D_{i\bullet z}} \qquad (13)$$

단계6 : 프로세스별 자본비용 $CC_{i..} = \sum_{z=1}^{w} CC_{i\bullet z}$과 전체 자본비용 $CC_{...} = \sum_{i=1}^{l}\sum_{z=1}^{w} CC_{i\bullet z}$을 구한다.

2.2 EVA/TDABC 통합시스템의 적용

본 절에서는 시간동인의 합리적인 간접비배부에 의한 세후순영업이익증가와 자본동인에 의한 투하자본의 이용률극대화를 동시에 추구할 수 있는 EVA/TDABC 통합모형에 대한 원가계산 및 프로세스개선의 가정된 적용예를 제시하며 다른 분야에도 실제 응용이 가능하다.

2.2.1 EVA/TDABC에서 자원능력 PC와 부하 PT의 계산

<Table 8>에서 전자회사의 24개 프로세스와 단위활동은 <Table 1>과 같으며 그 구성요소인 단위활동에 대한 요소활동은 <Table 2>와 같다. 영업마케팅(SM)직무인 경우 상품기획(PP), 마케팅전략(MS), 국내외영업(DOS), 채권관리(ARM), 연구개발(RD)직무인 경우 R&D기획(RDP), 제품개발(HSUD), 디자인(UD), 공정개발(MD), 생산공장관리(PPM)직무인 경우 구매자재(PMM), 생산관리(PM), 제조생산(MP), 생산기술(PE), QA품질기획(QP), QA시험관리(QE), 시설관리(FE), 환경안전(ESH), 물류및서비스지원(LS)직무인 경우, 공급망관리(SCM), 고객서비스(VOCS), AS서비스(SC), 지원(SU)직무인 경우 경영기획전략(PS), 재무회계(FACL), 홍보총무(PRGA), 인사교육(HM), 정보시스템(ICT)의 프로세스가 있다.

<Table 8>에서 프로세스에 투입된 공급자원(Resources Supplied)은 인적자원(Human Resource), 설비(Plant), 건물(Land), 유틸리티(Utility)로 실제적 능력 PC(Practical Capacity), 프로세스시간 PT(Process Time), 미사용시간 UT(Unused Time), 능력의 이용률 UPC(Utilization of Practical Capacity)은 각각 (3)식, (6)식, (7)식과 <Table 4>를 이용하여 구한다. 예를 들어 생산공장관리(PPM)직무인 경우 생산기술(PE)프로세스에 대한 인적자원능력 PC_1, 설비능력 PC_2, 건물능력 PC_3, 유틸리티능력 PC_4는 (3)식을 이용하면 (14)식과 같다.

<Table 8> CCR and UPC of Resources Supplied for EVA/TDABC Integrated System

<Table 8.1> CCR and UPC of Human Resource and Plant

Process	Human Resource					Plant					UPC
	CCR_1	CPC_1	PC_1	PT_1	UT_1	CCR_2	CPC_2	PC_2	PT_2	UT_2	
PP	789	138	1,749	1,574	175						90
MS	883	159	1,800	1,602	198						89
DOS	1,232	382	3,100	2,170	930						70
ARM	905	285	3,150	2,363	787			N/A			75
RDP	913	263	2,880	2,534	346						88
HSUD	1043	291	2,688	2,473	215						92
UD	504	136	2,700	2,457	243						91
MD	943	362	3,840	2,726	1,114	2,405	101	420	298	112	71
PMM	1,275	408	3,200	2,240	960						70
PM	559	162	2,900	2,552	348						88
MP	265	509	19,200	13,440	5,760	800	143	1,800	1,260	540	70
PE	728	182	2,500	1,750	750	1,186	51	430	301	129	70
QP	729	140	1,920	1,690	230						88
QE	1,358	258	1,900	1,710	190						90
FE	1,933	174	900	630	270						70
ESH	1,213	97	800	736	64						92
SCM	2,111	323	1,530	1,102	428						72
VOCS	2,386	136	570	519	51			N/A			91
SC	3,825	306	800	560	240						70
PS	2,518	141	560	493	67						88
FACL	1,113	204	1,800	1,260	540						70
PRGA	3,414	198	580	522	58						90
HM	847	161	1,900	1,672	228						88
ICT	5,800	377	650	462	188						71

<Table 8.2> CCR and UPC of Land and Utility

Process	Land					Utility					UPC
	CCR_3	CPC_3	PC_3	PT_3	UT_3	CCR_4	CPC_4	PC_4	PT_4	UT_4	
PP	163	16	980	882	98	320	8	250	200	50	90
MS	170	19	1,120	997	123	385	10	260	231	29	89
DOS	321	45	1,400	980	420	821	23	280	196	84	70
ARM	486	34	700	525	175	1,063	17	160	120	40	75
RDP	484	31	640	563	77	1,067	16	150	132	18	88
HSUD	243	34	1,400	1,288	112	607	17	280	258	22	92
UD	133	16	1,200	1,092	108	296	8	270	246	24	91
MD	57	16	2,800	1,988	812	171	53	3,100	2,201	899	71
PMM	114	48	4,200	2,940	1,260	240	24	1,000	700	300	70
PM	194	19	980	862	118	400	10	250	221	29	88
MP	40	23	5,750	4,025	1,725	50	75	15,000	10,500	4,500	70
PE	57	8	1,400	980	420	180	27	1,500	1,050	450	70
QP	110	17	1,540	1,315	185	267	8	300	264	36	88
QE	238	30	1,260	1,134	126	545	15	275	248	27	90
FE	35	20	5,750	4,025	1,725	67	10	1,500	1,050	450	70
ESH	79	11	1,400	1,288	112	214	6	280	258	22	92
SCM	136	38	2,800	2,016	784	317	19	600	432	168	72
VOCS	229	16	700	637	63	500	8	160	146	14	91
SC	171	36	2,100	1,470	630	360	18	500	350	150	70
PS	202	17	840	739	101	348	8	230	202	28	88
FACL	245	24	980	686	294	480	12	250	175	75	70
PRGA	205	23	1,120	1,008	112	461	12	260	234	26	90
HM	271	19	700	616	84	625	10	160	141	19	88
ICT	314	44	1,400	994	406	786	22	280	199	81	71

Dimension of Resource Supplied :

Human Resource, Plant : [hr], Land : [m^2], Utility : [kwh], PC_1, PT_1, UT_1, PC_2, PT_2, UT_2 : [hr], PC_3, PT_3, UT_3 : [m^3], PC_4, PT_4, UT_4 : [kwh], CPC_1, CPC_2, CPC_3, CPC_4 : [10^4won], CCR_1, CCR_2 : [₩/hr], CCR_2 : [[₩/m^2], CCR_3 : [₩/kwh], UPC : [%]

$$
\begin{aligned}
PC_1 &= \text{인적작업능력} = \text{월작업일수} \times \text{일일작업시간} \times \text{인원수} \\
&\quad \times OEE \times \text{능력환산계수} \\
&= 25\text{일}/\text{월} \times 8\text{시간}/\text{일} \times 20\text{명} \\
&\quad \times 0.78125 \times 0.8 \\
&= 2{,}500[hrs] \\
PC_2 &= \text{설비능력} = \text{월가동일수} \times \text{일가동시간} \times \text{설비댓수} \\
&\quad \times OEE \\
&= 25\text{일}/\text{월} \times 5\text{시간}/\text{일} \times 5\text{대} \times 0.688 \\
&= 430[hrs] \\
PC_3 &= \text{건물점유용량} = \text{건물도면에 표시된 면적} \times \text{점유율} \\
&= 1{,}750m^2 \times 0.8 \\
&= 1{,}400[m^2] \\
PC_4 &= \text{전기할당용량} = \text{계량기에 부과된 전기량} \\
&\quad \times \text{전기할당비율} \\
&= 1{,}875kwh \times 0.8 \\
&= 1{,}500[kwh] \qquad (14)
\end{aligned}
$$

생산기술(PE)프로세스의 인적자원 처리시간은 <Table 2>와 (6)식과 같이 PT_1 = 표준작업분석 단위활동(STA)시간+ 설비트러블슈팅단위활동(MTS)시간+ 레이아웃개선단위활동(LI)시간+ 공정설계(PSP)단위활동시간= $\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4$ = 5시간/회×63회+7시간/회×50회+3시간/회×70회+25시간/회×35회=1,750[hrs]이며 설비자원 처리시간도 4가지로 구성된 동일한 단위활동에 대해 같은 방법으로 구하면 PT_2 = 301[hrs]이다. 건물자원과 유틸리티자원의 PT_3, PT_4는 각각 생산기술(PE)프로세스에 투입활용된 면적과 사용된 전기사용량으로 PT_3 = 980[m^2], PT_4 = 1,050[kwh]이다.

또한 사용되지 않은 시간 UT는 실제능력 PC에서 처리시간 PT를 차감한 시간으로 UT_1 = 2,500-1,750= 750[hrs], UT_2 = 430-301= 129[hrs], UT_3 = 1,400-980=420[m^2], UT_4 = 1,500-1,050= 450[kwh]이다.

자원의 이용률 UPC는 처리시간 PT와 실제능력PC와의 비율로 생산기술(PE)프로세스의 인적자원인 경우 UPC = 1,750[hrs]/2,500[hrs]×100%= 70[%]이고 나머지 자원에서도 같은 값을 갖는다.

물류및서비스(LS)직무인 경우 <Table 1>과 같이 공급망관리(SCM)프로세스는 SCM혁신(SCMPI), 글로벌로지스틱혁신(GLI), 관세관리(TTM)의 3가지 단위활동(Unit Activity)로 구성되어 있고 처리시간은 <Table 2>와 같이 $PT = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3$에 의해 <Table 8>에서 인적자원인 경우 PT_1 = 1,102[hrs]이다. 만약 단위활동 x를 구성하는 요소활동(Elementary Activity)으로 처리시간을 구할 경우 <Table 3>과 같은 활동구분과 시간방정

식(Time Equation)을 이용한다. 예를 들어 SCMPI x_1 단위활동은 선적준비(Shipping), 로딩작업(Loading), 운송작업(Transportation), 하역작업(Unloading), 창고작업(Warehousing), 송장처리(Inquiries) 등의 세부 단위활동으로 구성되어 있다. 이중 하역작업(Unloading)의 세부단위활동은 <Table 9>와 같은 하역시간(Unloading Time), 검수시간(Inspection Time), 서류확인시간(Documentation Time) 등의 3가지 요소활동(Elementary Activity)과 9개의 이진변수(Binary, Boolean Variable) y로 구성되어 이를 이용하여 단위활동에 대한 처리시간 x_1을 구한다. 이렇게 하여 요소활동의 선형시간방정식에 의해 구한 단위활동의 처리시간은 프로세스의 처리시간 PT를 구하기 위해 선형시간방정식을 이용한다. 이와 같이 TDABC에서는 활동구분이 세분화되더라도 단일 시간동인(Time Driver)에 의한 시간방정식에 선형적으로 세분화되는 활동수만큼 더해주면 되므로 효율적이고 해석이 용이한 활동동인(Activity Driver)의 운영이 가능하다.

<Table 8>에서 인적자원인 경우 NOPLAT으로 조정된 포괄손익계산서의 총계정원장에서 급여, 퇴직급여, 복리후생비, 설비자원은 감가상각비, 수선비, 운반비, 건물자원은 임차료, 화재보험료, 유틸리티자원은 전력비, 유지비 등의 계정과목에서 분류집계하여 프로세스별로 <Table 4>와 (4)식을 이용하여 구하면 생산기술(PE)프로세스인 경우 CPC_1=140만원, CPC_2=51만원, CPC_3=8만원, CPC_4=27만원이다.

<Table 8>에서 생산기술(PE)프로세스인 경우 인적자원, 설비자원, 건물자원, 유틸리티자원에 대한 단위자원 능력당 간접원가 CCR을 (5)식과 같이 구하면 CCR_1=182만원/2,500hrs=728원/hrs, CCR_2=51만원/430hrs=1,186원/hrs, CCR_3=8만원/1,400m^2=57원/m^2, CCR_4=27만원/1,500kwh=27원/kwh이다.

2.2.2 EVA/TDABC에서 간접비와 자본비용의 계산

<Table 8>에서 계산한 프로세스시간 PT, 미사용시간 UT 실제능력 PC에 단위능력 당 간접비용 CCR을 <Table 5>, <Table 6>의 (8)식, (9)식, (10)식과 같이 곱하면 <Table 10>과 같이 제품별 프로세스별 CPT, CUT, CPC가 산출된다. <Table 10>에서 전체 CPT=5,600만원, 제품1의 CPT=2,524만원, 제품2의 CPT=3,076만원으로 <Table 12>의 TDABC의 시간동인과 NOPLAT에 의해 조정된 간접비 항목(Overhead Cost Adjusted by TDABC)으로 사용된다.

프로세스활동에 투하된 영업자본 IC에 대한 재무상태표의 영업자산과 영업부채의 항목으로 <Table 11>과 같이 10개의 자본동인(Capital Driver)을 선정한다. 선정된 자본동인으로는 현금(CH), 재고자산(IY), 매출채권(ART), 선급금(AP), 설비장치 (MY), 토지건물(BL), 보증금기타비유동자산(OONA), 매입채무(APT), 미지급비용(AE), 선수금(AR) 등이 있다. 자본동인별 영업투하자본 IC를 재무상태표의 계정과목에서 집계, 분류하고 <Table 7>과 (6)식, (7)식을 이용하여 가중평균자본비용 WACC=20%를 곱하여 자본동인별 자본비용 CC_z와 프로세스별 자본비용 $CC_{i..}$을 <Table 11>과 같이 구한다. <Table 11> 총자본비용=540만원과 제품1의 자본비용=459만원, 제품2의 자본비용=81만원은 <Table 12>의 자본비용(Capital Charge)항목과 같다.

2.2.3 EVA/TDABC에서 제품별 EVA에 의한 프로세스 개선

<Table 9> Time Equation for Unloading Activity

Process	Time Equation and Time Driver
Megaprocess : LS(Logistics & Service) Process : SCM(Supply Chain Management) Subprocess : SCMPI(SCM Process Innovation) Activity : Unloading Process Time : Unloading Time+Inspection Time+Documentation Time	PT= $y_4(y_1y_5+y_2y_6+y_3y_7)+0.8y_8+0.5y_9$ where y_1 : Unloading at Honam Region ; Yes(1) or No(0) y_2 : Unloading at Youngnam Region ; Yes(1) or No(0) y_3 : Unloading at Kangwon Region ; Yes(1) or No(0) y_4 : Sales Agent Routing (1) Versus Logistic Center (2) y_5 : Number of Pallets at Honam Region y_6 : Number of Pallets at Youngnam Region y_7 : Number of Pallets at Kangwon Region y_8 : Number of Item Inspection y_9 : Number of Document Preparation, Checking and Approval

객관적 현금주의와 순수한 영업활동에 의해 조정된 (2)식과 같은 NOPLAT은 직접비(Direct Cost), 간접비(Overhead), 영업이익 EBIT(Earning Before Interest and Tax)관점으로 재정리하면 (15)식과 <Table 12>와 같다.

$$\begin{aligned} NOPLAT &= \text{매출액}(Sales\ Revenue) - \text{직접비}(Direct\ Cost) \\ &\quad - TDABC\text{에 의해조정된간접비}(Overhead\ Cost\ Adjusted by\ TDABC) - \text{유효세금}(Effective\ Tax) \\ &= \text{조정된}EBIT(Adjusted\ EBIT) - \text{조정된}\ EBIT \times \text{유효세율}(Effective\ Tax\ Rate) \\ &= 10{,}860\text{만원} - 4{,}200\text{만원} - 5{,}600\text{만원} - 265\text{만원} \\ &= 795\text{만원} \end{aligned} \quad (15)$$

<Table 12>에서 (11)식과 <Table 11>을 이용하여 EVA를 구하면 (16)식과 같다.

$$\begin{aligned} EVA &= NOPLAT - IC \times WACC \\ &= 795\text{만원} - 2{,}700\text{만원} \times 20\% \\ &= 795\text{만원} - 540\text{만원} \\ &= 225\text{만원} \end{aligned} \quad (16)$$

<Table 10> CPT, CUT and CPC of Products Sold for EVA/TDABC Integrated System

10^4Won

Process	Human Resource			Plant			Total		
	CPT_1	CUT_1	CPC_1	CPT_2	CUT_2	CPC_2	CPT	CUT	CPC
PP	66	7	73	80	9	89	146	16	162
MS	76	9	85	92	11	103	168	20	188
DOS	142	61	203	173	74	247	315	135	450
ARM	113	38	151	139	46	185	252	84	336
RDP	123	17	140	150	20	170	273	37	310
HSUD	142	12	154	173	15	188	315	27	342
UD	66	6	72	80	8	88	146	14	160
MD	170	69	239	208	85	293	378	154	532
PMM	151	65	216	185	79	264	336	144	480
PM	76	10	86	92	13	105	168	23	191
MP	236	101	337	289	124	413	525	225	750
PE	85	36	121	103	44	147	188	80	268
QP	66	9	75	80	10	90	146	19	165
QE	123	14	137	150	16	166	273	30	303
FE	85	7	92	103	9	112	188	16	204
ESH	47	4	51	58	5	63	105	9	114
SCM	123	48	171	150	59	209	273	107	380
VOCS	66	6	72	80	8	88	146	14	160
SC	113	49	162	139	59	198	252	108	360
PS	66	9	75	80	11	91	146	20	166
FACL	76	32	108	92	40	132	168	72	240
PRGA	95	10	105	115	13	128	210	23	233
HM	76	10	86	92	12	104	168	22	190
ICT	142	58	200	173	70	243	315	128	443
Total	2,524	687	3,211	3,076	840	3,916	5,600	1,527	7,127

<Table 12>에서 제품별 매출액, 직접비는 NOPLAT에 의해 조정된 포괄손익계산서 항목에서 분류, 집계하고 조정된 유효법인세율은 25%, 영업투자자본의 기회비용인 WACC는 20%로 가정하며 TDABC의 시간동인과 NOPLAT에 의해 조정된 제품별 간접비는 <Table 10>, 제품별 자본비용은 <Table 11>을 이용해서 구한다.

<Table 12>에서 제품1은 NOPLAT=420만원으로 이익성과가 좋으나 자본비용(Capital Charge)=459만원으로 EVA=-39만원의 음수값을 갖는 반면 제품2는 NOPLAT=375만원으로 이익성과가 낮으나 자본비용=81만원으로 EVA=294만원의 높은 경제적 이익을 실현하고 있다.

따라서 제품2의 NOPLAT을 크게 하기 위해서는 프로세스활동에 투입된 인적자원, 설비자원, 건물자원, 유틸리티자원의 시간동인에 의해 소요된 간접원가 및 비용을 절감하기 위해 유휴자원 UPC=70% 이하인 프로세스활동에 대한 개선과 자원의 재배치가 다음과 같이 요구된다.

국내외 영업(DOS)프로세스에서는 소셜미디어와 빅데이터마케팅으로 CRM(Customer Relationship Management)영업관리 인력감소와 고객방문차량 라우팅 최적화로 차량운행시간감소 및 고객근접 국내영업망 재배치에 의한 영업지원사용면적감소 등이 요구된다. 공정개발(MD)프로세스에서는 공동플랫폼과 호환성 모듈화 제품개발로 파일롯플랜트 가동시간의 최소화와 전력사용량 감소 및 사출금형횟수와 목업(Mock-up)검토횟수감소에 의한 인적자원의 재배치가 필요하다. 구매자재(PMM)프로세스에서는 단가구매와 기술외주의 프로세스구분과 혁신에 따른 인력감소와 복붕법(Two-Bin Method)발주시스템에 의한 다수경미정

량재고품목에 대한 저장공간 면적감소가 요구된다. 제조생산(MP)프로세스에서는 원터치준비교체와 자주보전에 의한 설비시간가동률향상과 U자라인에 의한 설비배치공간면적감소가 필요하다. 생산기술(PE)프로세스에서는 보전예방 초기설계 안정화에 의한 설비성능가동률향상과 돌발설비고장방지에 의한 비상유틸리티 감소가 요구된다. 시설관리(FE)프로세스에서는 ICT에 의한 시설모니터링관리로 인력감소와 불필요한 시설공간면적축소 및 스마트그리드에 의한 전력사용량감소 등이 필요하다. 공급망관리(SCM)프로세스에서는 크로스도킹, 3자물류, JIT Pull발주에 의한 물류센터 공간면적감소와 에너지절약형 물류기기도입으로 전력사용량감소가 요구된다. AS서비스(SC)프로세스에서는 사용률을 고려한 수리부품의 적정안전재고에 의한 수리센터 저장공간면적의 축소가 필요하고 재무회계(FACL)프로세스에서는 간접비배부를 위한 과도한 활동동인에 따른 원가인력의 감소가 요구된다. 전부서를 지원하는 정보시스템(ICT)프로세스에서는 클라우드 컴퓨팅환경을 조성해서 불필요한 하드웨어, 소프트웨어의 전산설비운영을 억제해야 한다.

결국 제품2는 영업활동의 포괄손익계산서에 의한 EVA의 세후순영업이익 NOPLAT을 크게 하기 위해서는 미래수요와 아웃소싱을 고려하면서 24개 프로세스의 미사용자원인 TDABC의 시간동인을 재배치 또는 감축하여야 간접원가비용이 감소되고 적정한 간접지원 예산편성이 가능하다.

<Table 11> IC and CC of Process Activity for EVA/TDABC Integrated System

10^4Won

Process	CH	IY	ART	AP	MY	BL	OONA	APT	AE	AR	$CC_{i..} = \sum_{z=1}^{w} CC_{i\cdot z}$
PP						11					11
MS						12					12
DOS	2					14					16
ARM			110			7					105
RDP						9				(12)	9
HSUD						15					15
UD						12					12
MD					7	28					35
PMM	3	14		7		38		(56)	(10)		(4)
PM						11					11
MP					28	56					84
PE					7	14					21
QP						11					11
QE						9					9
FE						57					57
ESH						15					15
SCM		7				28					35
VOCS						7					7
SC						21					21
PS						8					8
FACL	8					10	14				32
PRGA						11					11
HM						5			(12)		(7)
ICT						14					14
IC_z	65	105	550	35	210	2,115	70	(280)	(110)	(60)	2,700
WACC(%)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CC_z	13	21	110	7	42	423	14	(56)	(22)	(12)	540

CH : Cash, IY : Inventory, ART : Accounts Receivable-Trade, AP : Advance Payment, MY : Machinery, BL : Building and Land, OONA : Operating Other Non-Current Asset, APT : Accounts Payable-Trade, AE : Accrued Expense, AP : Advance Receipt, IC : Invested Capital, WACC : Weighted Cost of Capital, CC : Capital Charge

http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.451
ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

<Table 12> Product Cost Calculation Using Integrated TDABC and EVA System

10^4 Won

Category	Product 1	Product 2	Total
Sales Revenue	4,344	6,516	10,860
Direct Cost	1,260	2,940	4,200
Overhead Cost Adjusted by TDABC	2,524	3,076	5,600
Adjusted EBIT	560	500	1,060
Effective Tax(25%)	140	125	265
NOPLAT	420	375	795
Capital Charge(=IC×W ACC)	459	81	540
EVA	-39	294	255

TDABC : Time-Driven Activity-Based Costing, EBIT : Earning Before Interest and Tax, NOPLAT : Net Operating Profit Less Adjusted Tax, EVA : Economic Value Added

또한 제품1의 EVA를 크게 하기 위해서는 프로세스 활동에 투자된 영업자본(IC)의 자본동인에 의한 자본비용(Capital Charge)을 감소하기 위한 자본이용률의 최적방안이 다음과 같이 요구된다.

채권관리(ARM)프로세스에서는 매출채권(ART)의 비중은 줄이고 선수금(AR)의 비중을 늘려 영업투하자본을 최소로 하는 고객에 대한 판매교섭력과 결재조건을 강화해야 한다. 구매자재(PMM)프로세스에서는 현금(CH), 선급금(AP), 재고자산(IY), 보관을 위한 토지건물(BL)의 영업자산의 비중이 작고 매입채무(APT), 미지급비용(AE)의 영업부채의 비중이 커서 이로 인한 영업투하자본의 최소화로 자본비용이 음수로 나올 정도의 훌륭한 공급자에 대한 구매교섭권을 갖고 있다. 제조생산(MP)프로세스에서는 기계장치(MY)와 작업공정의 공간면적(BL)을 줄이고 시설관리(FE), 공급망관리(SCM)프로세스에서는 각각 특수품출하보관장소(BL), 물류센터의 공간면적(BL)을 감소할 수 있도록, 현재같이 복잡하고 배송과정에서 취급과 보관이 까다로운 스펙의 제품은 단순화하여 관련 공간면적을 최소화하여야 한다.

<Table 13> Calculation of PT, UT and CC for BSC/EVA/TDABC Integrated System

Perspective	Process	Activity	Resource Supplied			CC
			PT	UT	UPC	
Customer Internal Process Growth & Learning	P_i $i=1,2,\cdots,l$	PA_{ij} $j=1,2,\cdots,m$	$PT_{i\cdot k}$ $i=1,2,\cdots,l$ $k=1,2,\cdots,n$	$UT_{i\cdot k}$ $i=1,2,\cdots,l$ $k=1,2,\cdots,n$	$UPC_{i\cdot k}$ $UPC_{i\cdot k}$ $=\frac{PT_{i\cdot k}}{PC_{i\cdot k}}$	$CC_{i..}$ $i=1,2,\cdots,l$

PT : Process Time, UT : Unused Time, PC : Practical Capacity, UPC : Utilization of PC, CC : Capital Charge

또한 재무회계(FACL)프로세스에서도 이렇게 복잡한 제품의 간접비원가계산의 사무공간(BL)을 줄여야 하며 온습도가 특수하게 요구되는 임대물류센터에 대한 보증금(OONA)도 스펙의 단순화를 통해 자본이용률의 극대화를 실현할 수 있다.

결국 제품1은 투자활동의 재무상태표에 의한 EVA의 자본비용을 작게 하기 위해서는 24개 프로세스에 투하된 영업자산을 작게 하고 영업부채를 늘려 최소의 영업투하자본으로 자본이용률을 높일 수 있는 방안을 강구해야 한다.

3. BSC, EVA와 TDABC의 통합시스템 개발 및 적용

3.1 BSC/EVA/TDABC 통합시스템의 개발

BSC(Balanced Scorecard)는 과거의 단기, 유형재무중심의 경영성과와 미래의 장기, 무형중심의 경영성과를 균형있게, 선행지표(Leading Indicator)와 후행지표(Lagging Indicator)의 KPI(Key Performance Indicator)인과관계로 학습 및 성장 인프라 구축, 내부프로세스혁신, 고객만족, 재무성과달성 등의 4가지 CSF(Critical Success Factor) 프로세스를 경영전략으로 정렬(Alignment), 통합(Integration)하는 도구이다.

그러나 기존의 BSC모형에서는 4가지 CSF에 대한 KPI의 종류도 다양하고 측정도 주관적으로 이루어져 재무성과에 미치는 인과관계를 직접적으로 파악하기 힘든 단점이 있다. 따라서 본 연구에서 개발한 BSC/EVA/TDABC를 사용할 경우 재무성과를 향상하기 위해 연계된 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장프로세스에 공통적인 TDABC의 시간동인과 EVA의 자본

동인의 KPI를 적용하여 간접비절감에 의한 세후순영업이익의 증가와 자본비용절감에 의한 자본이용률의 극대화를 동시에 추구할 수 있다.

BSC/EVA/TDABC에 의한 자원의 재배치와 프로세스혁신을 하기 위해서는 <Table 13>의 계산이 요구되는데 <Table 1>, <Table 2>의 24개 프로세스와 <Table 8>의 4개의 자원에 대한 TDABC 시간동인 PT, UT, UPC를 BSC고객, 내부프로세스, 학습 및 성장의 CSF 연계 KPI로 사용하여 간접비의 최소화에 의한 NOPLAT이 최대가 되도록 유휴자원을 재배치하고 프로세스개선을 추구해야 한다. 또한 <Table 11>의 자본동인 CC를 BSC 연계 KPI로 사용하여 자본비용최소화에 의한 영업투하자본의 이용률이 극대화되도록 프로세스를 혁신해야 한다.

3.2 BSC/EVA/TDABC 통합시스템의 적용

전자회사의 BOA로부터 <Table 1>, <Table 2>와 같은 24개의 프로세스를 <Table 14>와 같이 BSC의 고객만족향상관점에서 상품기획(PP>, 마케팅전략(MS), 국내외영업(DOS), R&D기획(RDP), 제품개발(HSUD), 디자인(UD), 생산관리(PM), QA품질기획(QP), 고객서비스(VOCS), AS서비스(SC)를 정렬한다. 또한 BSC의 내부프로세스혁신관점에서 채권관리(ARM), 공정개발(MD), 구매자재(PMM), 제조생산(MP), 생산기술(PE), 공급망관리(SCM)를 정렬하고 BSC의 학습 및 성장 인프라구축 관점에서 경영기획전략(PS), 재무회계(FACL), 홍보총무(PRGA), 인사교육(HM), 정보시스템(ICT)으로 통합정렬한다.

첫 번째 간접비최소화에 의한 NOPLAT을 크게 하기 위해서는 UPC=70% 이하의 미사용자원이 큰 TDABC의 시간동인을 갖는 프로세스를 대상을 자원의 재배치와 개선을 위한 경영전략을 수립해야 한다. 두 번째 자본비용최소화에 의한 EVA를 크게 하기 위해서는 CC가 큰 프로세스를 대상으로 영업투하자본의 이용률을 개선하기 위한 경영전략을 도출해야 한다. 위와 같은 두가지 전략을 동시에 추구하는 경우 EVA=NOPLAT−CC의 통일된 KPI 재무성과에 의한 BSC 연계전략으로 주주의 가치를 극대화 할 수 있다.

<Table 14> PT and CC for BSC/EVA/TDABC Integrated System

Perspective	Process	Resource Supplied								UPC [%]	CC [10^4Won]
		Labor		Machine		Building		Electricity			
		PT_1 [min]	UT_1 [min]	PT_2 [min]	UT_2 [min]	PT_3 [m^3]	UT_3 [m^3]	PT_4 [kwh]	UT_4 [kwh]		
Customer	PP	1,574	175			882	98	200	50	90	11
	MS	1,602	198			997	123	231	29	89	12
	DOS	2,170	930			980	420	196	84	70	16
	RDP	2,534	346			563	77	132	18	88	9
	HSUD	2,473	215			1,288	112	258	22	92	15
	UD	2,457	243	N/A		1,092	108	246	24	91	12
	PM	2,552	348			862	118	221	19	88	11
	QP	1,690	230			1,315	185	264	36	88	11
	VOCS	519	51			637	63	146	14	91	7
	SC	560	140			1,470	630	350	150	70	21
Internal Process	ARM	2,363	787			525	175	100	40	75	105
	MD	2,726	1,114	298	122	1,988	812	2,201	899	71	35
	PMM	2,240	960			2,940	1,260	700	300	70	(4)
	MP	13,440	5,760	1,260	540	4,025	1,725	10,500	4,500	70	84
	PE	1,750	750	301	129	980	420	1,050	450	70	21
	QE	1,710	190			1,134	126	248	27	90	9
	FE	630	270			4,025	1,725	1,050	450	70	57
	ESH	736	64			1,288	112	258	22	92	15
	SCM	1,102	428			2,016	784	432	168	72	35
Growth & Learning	PS	493	67			739	101	175	75	88	8
	FACL	1,260	540	N/A		686	294	175	75	70	32
	PRGA	522	58			1,008	112	234	26	90	11
	HM	1,672	228			616	84	141	19	88	(7)
	ICT	462	188			994	406	199	81	71	14

<Table 14>에서 첫 번째 경영전략인 NOPLAT을 최대화하기 위해서는 TDABC 시간동인 KPI를 이용하여 국내외영업(DOS)프로세스가 제품차별화된 관점에서 신시장개척, 원가우위관점에서 기존시장점유율확대, AS서비스스피드차별화로 충성고객유지 등의 BSC고객만족 전략을 수립해야 한다. 이러한 고객만족전략을 실현하기 위해서는 공정개발(MD)프로세스에서 사용조건을 차별화한 개량제품의 개발, 구매자재관리(PMM)와 제조생산(MP)프로세스에서 Pull구매와 JIT생산성혁신에 의한 원가절감, AS서비스(SC)프로세스에서 Lean낭비절감을 통한 서비스시간의 단축 등의 BSC 내부프로세스 혁신이 연계되어야 한다. 이러한 내부프로세스혁신전략을 실천하기 위해서 활용되는 정보시스템(ICT)프로세스에서는 사용조건 필드데이터, Pull구매와 JIT 생산데이터, Lean 서비스 시간 데이터가 지능 스마트 환경으로 지원되어 활용할 수 있는 학습 및 성장 인프라시스템을 구축하여야 한다.

<Table 14>에서 두 번째 경영전략인 자본비용을 최소화 하기 위해서는 EVA 자본동인인 KPI를 이용하여 첫 번째 NOPLAT 향상에서 채택된 3가지 경영전략에 투하되는 영업자본의 이용률이 극대화되도록 해야한다. 즉 채권관리(ARM)프로세스에서 신제품개발시 복잡한 스펙과 포장, 보관으로 인해 제조생산(MP)과 시설관리(FE)프로세스에서 과도한 설비투자와 이로 인한 공간투자가 되지 않도록 공용부품의 모듈화와 플랫폼에 의한 호환성개발을 실시해야 한다. 또한 채권관리(ARM)프로세스에서 고객과 공급업자에 대한 교섭력을 강화하여 영업투하자본의 유동성과 효율성이 최대화되도록 해야하며 AS서비스수리부품의 신속한 전달을 위해 재무회계(FACL)와 공급망관리(SCM)프로세스에서 임대물류센터에 대한 과도한 보증금과 공간소요가 발생하지 않도록 투하자본을 효율적으로 운영하여야 한다. 또한 정보시스템(ICT)프로세스에서는 개발, 구매, 생산, AS서비스 프로세스 혁신에 공통으로 사용되는 정보통신시스템은 하드웨어, 소프트웨어의 과도한 투자없이도 컴퓨팅환경을 효율적으로 구축 활용할 수 있는 클라우딩네트워크를 구축해야 영업투하자본에 대한 자본비용을 최소화할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 TDABC에 기초한 2가지 통합모형을 다음과 같이 제시하였다.

1) 본 연구에서는 간접원가감소에 의한 NOPLAT증대와 자본비용의 최소화에 의한 투자자본이용률의 향상을 동시에 추구할 수 있는 EVA/TDABC 통합모형을 개발하였다. TDABC 시간동인(Time Driver)에 의해서 인력, 설비, 건물, 유틸리티에 대한 미사용자원의 재배치를 통해 간접비의 감소와 프로세스개선을 수행할 수 있으며, EVA 자본동인(Capital Driver)에 의해서 프로세스활동의 영업자산과 영업부채의 조정을 통해 자본비용의 감소와 투하자본의 효율성을 극대화할 수 있다. 그러나 간접원가와 비용이 작아 NOPLAT이 좋은 제품이 투하자본으로 인한 자본비용을 고려할 경우 반드시 경제적 이익이 좋게 나오지는 않는다.

2) 본 연구에서는 세후순영업이익과 자본비용에 의한 재무성과의 후행지표를 고객만족향상, 내부프로세스혁신, 학습과 성장의 인프라구축 등의 선행지표와, TDABC 시간동인과 EVA 자본동인의 일관성있는 KPI 연계를 이용하여 경영전략을 효과적으로 효율적으로 도출할 수 있는 BSC/EVA/TDABC 통합모형을 개발하였다. 개발된 통합시스템을 이용하여 도출된 4가지 관점의 CSF로 연계된 경영전략은 재무적관점(Financial Perspective)에서 TDABC 시간동인에 의한 NOPLAT 향상과 EVA 자본동인에 의한 자본비용감소를 목표로, 고객관점(Customer Perspective)에서 제품차별화, 원가우위, 서비스차별화에 의한 신시장개척과 기존시장점유율 향상을 추구해야 한다. 또한 이를 위해 내부프로세스(Internal Process)관점에서 개발, 구매, 생산, AS서비스활동에 대한 혁신이 요구되며 학습 및 성장관점(Learning and Growth Perspective)에서 이러한 혁신프로세스를 효과적으로 수행하기 위한 ICT인프라구축이 요구된다. 결국 BSC/EVA/TDABC 통합모형은 포괄손익계산서의 NOPLAT향상과 재무상태표의 영업투하자본의 효율적 운영을 동시에 추구할 수 있으며, 이러한 성과를 내외부 이해관계자(Stakeholder)인 주주, 고객, 종업원, 경영자의 모든 관점을 고려한 경영전략을 수립, 운영할 수 있다.

5. References

[1] Adeoti A.A., Valverde R. (2014), "Time-Driven Activity-Based Costing for the Improvement of IT Service Operations", International Journal of Business and Management, 9(1):109-128.

[2] Ahn T., Jung H., Song S. (2009), "Costing Banking Services Using Time-Driven Activity-Based Costing", Korean Accounting Journal, 18(2):185-219.

[3] Ayvaz E., Pehlivanli D. (2011), "The Use of Time-Driven Activity-Based Costing and Analytic

Hierarchy Process Method in the Balanced Scorecard Implementation", International Journal of Business and Management, 6(3):146-158.

[4] Bryon K., Everaert P., Lauwers L., Van Meensel J. (2009), "Time-Driven Activity-Based Costing for Supporting Sustainable Decisions in Pig Production", Working Paper, Ghent University.

[5] Chi S., Lee J. (2010), "The Case Study of Time-Driven ABC Model Application on Product Costing : Chemical-Product Division of H Company", Korean Journal of Management Accounting Research, 10(1):157-190.

[6] Choi S. (2014), "Development and Implementation of Extension Models for Activity-Based Costing", Journal of Korea Safety Management and Science, 16(1):239-250.

[7] Dejnega O. (2011), "Method Time-Driven Activity-Based Costing : Literature Review", Journal of Applied Economic Sciences, 6(1):7-15.

[8] Demeere N., Stouthuysen K., Roodhooft F. (2009), "Time-Driven Activity-Based Costing in a Outpatient Clinic Environment : Development, Relevance and Managerial Impact", Health Policy, 92(2-3):296-304.

[9] Diaconeasa A.A., Manea N., Oprea S. (2010), "Modelling Costs Using Time-Driven ABC Method in Logistic Activities", Supply Chain Management Journal, 1:88-92.

[10] Everaert P., Bruggeman W. (2008), "Cost Model ing in Logistics Using Time-Driven ABC", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(3):172-191.

[11] Everaert P., Bruggeman W., De Creus G. (2008), "Sanac Inc. : From ABC to Time-Driven ABC(TDABC) : An Instructional Case", Journal of Accounting Education, 26 : 118-154.

[12] Everaert P., Gleuren G., Hoozee S. (2012), "Using Time-Driven ABC to Identify Operational Improvements : A Case Study in a University Restaurant", Cost Management, 26(2):41-48.

[13] French K.E., Albright H.W., Frenzel J.C., Incalcaterra J.R., Rubio A.C., Jounes J.F., Feeley T.W. (2013), " Measuring the Value of Process Improvement Initiatives in a Preoperative Assessment Center Using Time-Driven Activity- Based Costing", Healthcare, 1:136-142.

[14] Gervais M., Levant Y., Ducrocq C. (2010), "Time-Driven Activity-Based Costing(TDABC) : An Initial Appraisal through a Longitudinal Case Study", Journal of Applied Management Accounting Research, 8(2):1-20.

[15] Grant J.L. (2002), Foundations of Economic Value Added, 2 Edition, John Wiley & Sons, Inc.

[16] Hajiha Z., Alishah S.S. (2011), "Implementation of Time-Driven Activity-Based Costing System and Customer Profitability Analysis in the Hospitality Industry : Evidence From Iran", Economics and Finance Review, 1(8):57-67.

[17] Hennrikus W.P., Waters P.M., Bae D., Virk S.S., Shah A.S. (2012), "Inside the Value Revolution at Children's Hospital Boston : Time-Driven Activity-Based Costing in Orthopaedic Surgery", The Harvard Orthopaedic Journal, 14:50-57.

[18] Hon J., Chu S. (2012), "Implementation of Time-Driven Activity-Based Costing : A Case Study of Aerospace Precision Casting Factory", Proceedings of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference, 426-435.

[19] Kaplan R.S., Anderson S. (2004), "Time-Driven Activity-Based Costing", Harvard Business Review, 82:131-138.

[20] Kaplan R.S., Anderson S. (2007), Time-Driven Activity-Based Costing : A Simpler and More Powerful to Higher Profits, Harvard Business School Press.

[21] Kim S., Koo J. (2013), " Time-Driven ABC Implementation on Insurance Services", Korean Accounting Journal, 22(2):335-362.

[22] Lee J. (2011), "Time-Driven ABC Model as a Tool of Strategic Decision Making : Case Study on Cost Accounting", POSRI Business Review, 11(2):5-29.

[23] Lee J. (2013), "A Methodological Approach on Establishing Performance Indicators for Balanced Scorecard by the Application of Time- Driven ABC Model", POSRI Business Review, 13(1):5-39.

[24] Mortaji S.T.H., Bagherpour M., Mazeh M.M. (2013), "Fuzzy Time-Driven Activity-Based Costing", Engineering Management Journal, 25

(3):63-73.

[25] Pineno C.J. (2012), "Simulation of the Weighting of Balanced Scorecard Metrics : Including Sustainability and Time-Driven ABC Based on the Product Life Cycle", Management Accounting Quarterly, 13(2):21-38.

[26] Reddy K., Venter H.S., Olivier M.S. (2012), " Using Time-Driven Activity-Based Costing to Manage Digital Forensic Readiness in Large Organisations", Information Systems Frontiers, 14:1061-1077.

[27] Sarokolaei M.A., Saviz M., Moraldoo M.F., Dahaj N.S. (2013), "Time-Driven Activity-Based Costing by Using Fuzzy Logics", Procedia-Social and Behavioral Sciences, 75:338-345.

[28] Shin S., Lee J., Choi W. (2012), "A Study on the Activity-Based Budgeting by Time-Driven ABC Model : The Case of D Company", Korean Accounting Journal, 21(2):153-181.

[29] Somapa S., Cools M., Dullaert W. (2012), "Unlocking the Potential of Time-Driven Activity-Based Costing for Small Logistics Companies", International Journal of Logistics : Research and Applications, 15(5):303-322.

[30] Stewart B. (2013), Best Practice EVA : The Definite Guide to Measuring and Maximizing Shareholder Value, John Wiley & Sons, Inc..

[31] Stouthuysen K., Swiggers M., Reheul A., Roodhooft F. (2010), "Time-Driven Activity-Based Costing for a Library Acquisition Process : A Case Study in a Belgian University", Library Collections, Acquisitions, & Technical Services, 34:83-91.

[32] Tse M.S.C., Gong M.Z. (2009), "Recognition of Idle Resource in Time-Driven Activity-Based Costing and Resource Consumption Accounting Models", Journal of Applied Management Accounting Research, 7(2):41-54.

[33] Waago-Hansen C. (2014). "How Time-Driven Activity-Based (TDABC) Enables Better Use of Existing Resources in order to Improve Return on Investment (ROI) in Modern Healthcare and Hence Facilitates a Sustainable Healthcare System", the Health, 5(1):3-8.

[34] Wegmann G., Nozile S. (2009). "The Activity-Based Costing Method Development : State-of-the Art and Case Study", The IPU Journal of Accounting Research and Audit Practices, 8(1):7-22.

[35] Yilmaz M., Coskun A., Yilmaz S. (2013), "A Comparison and an Implementation of Time-Driven Activity-Based Costing and Activity-Based Costing Methods in Private Schools", International Conference on Economic and Social Studies, 1-9.

[36] www.lge.co.kr

저 자 소 개

최 성 운

현 가천대학교 산업공학과 교수. 한양대학교 산업공학과에서 공학사, 공학석사, 공학박사 학위를 취득하고, 1994년 한국과학재단 지원으로 University of Minnesota 에서 1년간 Post-Doc을 수행했으며, 2002년부터 1년 반 동안 University of Washington에서 Visiting Professor를 역임하였음. 주요 관심분야는 자동화 생산 및 장치 산업에서의 품질관리이며, 통신, 정보시스템의 보안, 신뢰성 설계 및 분석, 서비스 사이언스, 재무금융공학, RFID시스템, Wavelet에도 관심을 가지고 있음.

주소 : 경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 가천대학교 산업공학과 ☏(031)750-5366, swchoi@gachon.ac.kr